

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-76148

(43)公開日 平成5年(1993)3月26日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 2 K 3/34
3/40
15/12

識別記号

庁内整理番号

C 7346-5H
7346-5H
C 8325-5H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平3-233615

(22)出願日 平成3年(1991)9月13日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 網島 栄司

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝
府中工場内

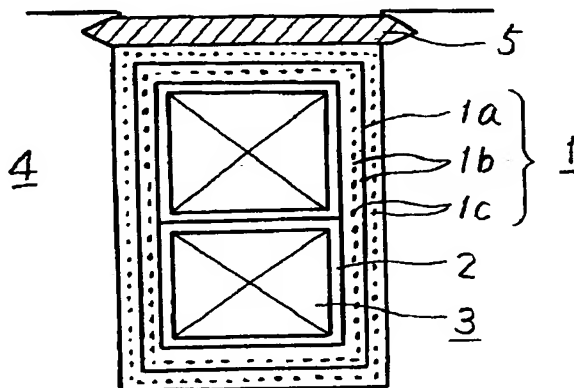
(74)代理人 弁理士 則近 憲佑

(54)【発明の名称】 回転電機

(57)【要約】

【目的】 絶縁線輪の絶縁組成のボイドをなくし、熱放散特性、耐水特性に優れ、機械的固着力を向上させ、コロナ劣化を防止した絶縁層を備えた回転電機を得ること。

【構成】 回転電機の鉄心(4)に形成されたスロット内に、熱溶解性のカプセルに硬化触媒を封入したカプセル形硬化触媒(1c)を両面に付着した絶縁材(1)で包んだ絶縁線輪(3)を設置し、樹脂組成物を含浸させた後該樹脂組成物を加熱硬化する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転電機の鉄心に形成されたスロット内に、熱溶解性のカプセルに硬化触媒を封入したカプセル形硬化触媒を両面に付着した絶縁材で包んだ絶縁線輪を設置し、樹脂組成物を含浸させた後該樹脂組成物を加熱硬化したことを特徴とする回転電機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、絶縁線輪の絶縁処理方法を改良した回転電機に関する。

【0002】

【従来の技術】 最近、回転電機は単機容量の増大とともに、小形軽量化とメンテナンスフリーの要求が強くなっている。これらの要求は、耐熱性無溶剤樹脂により、巻線絶縁の信頼性が向上し、また耐熱性薄葉材料によって絶縁厚さの薄肉化が可能となることで、満たせるようになってきた。薄葉材料にはH種以上の耐熱性を有し、かつ耐電圧も極めて優れているポリイミド、ポリアミドなどのフィルムがある。一方含浸樹脂としては、耐熱性H種を有し、低粘度で含浸し易い無溶剤エポキシ樹脂、ポリイミド系樹脂などが市販されるようになった。

【0003】 製造方法では、従来から知られているようにプリプレグ方式と含浸方式がある。含浸方式のなかでも特に全含方式は、鉄心に巻線を組込み、極間接続などが行われた後、樹脂を真空加圧含浸し、加熱硬化して絶縁を完成される方法のため、ボイドが少ないという特長がある。また、巻線接続部などに弱点ができないので、水分や粉塵などを含めた耐環境性にすぐれており、メンテナンスフリーに寄与している。

【0004】 このような多くの長所を生かすためには、絶縁線輪に使用する絶縁構成もフィルム単体では含浸性が余りよくないため、フィルムと繊維材との複合によって含浸性を向上させたり、または、絶縁線輪の最外層に熱収縮フィルムテープを巻回するか、シールワニスを塗布するなどの方法によって、絶縁層からの樹脂もれを防ぐことが行われている。しかし効果は十分とは云えない。また全含浸は、前述のように多くの長所をもっているが、図6に示すように、絶縁線輪とスロットとの空隙部4aにも樹脂を充填することにも問題が残されている。なぜなら含浸処理した回転電機は、温度が130～180℃に保たれた加熱炉中で加熱硬化する。この場合、該機器の熱容量によって樹脂の硬化に必要な温度に達するにはかなりの時間を要する。また、含浸樹脂は、ポットライフの長いものが要求されており、多くの場合、高温で触媒作用を発揮するような潜在性の硬化剤が含まれている。これらのことが原因して、硬化反応が起る以前の段階で含浸樹脂の粘度がいちじるしく低下する。そのため絶縁線輪3とスロット4aとの空隙部に充填された樹脂の流出がしばしば起っている。それゆえ、得られる機器の絶縁組織にはボイドが生じ、導体から発生する熱の

伝達をさまたげ、温度上昇の原因となっている。また絶縁線輪と鉄心との接着力が弱く、耐振性に劣り、水分やダストが浸入し易い。さらに、導体に電圧が印加されれば、ボイドに電界が集中し、コロナ放電が生じて絶縁は短時間で損傷されるなど、電機絶縁性能上好ましくない結果となる。このため再度あるいは再々度含浸処理を行わなければならない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、絶縁線輪の絶縁組織にボイドを生じることがなく、熱放散性、耐水性にすぐれ、機械的固着力が向上し、コロナ劣化を防止できる絶縁構造を得る回転電機を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために、本発明は、回転電機の鉄心に形成されたスロット内に、熱溶解性のカプセルに硬化触媒を封入したカプセル形硬化触媒を両面に付着した絶縁材で包んだ絶縁線輪を設置し、樹脂組成物を含浸させた後該樹脂組成物を加熱硬化する。

【0007】

【作用】 カプセル形硬化触媒的作用により外側の絶縁層が先に硬化し、樹脂の流出が防止され、ボイドのない絶縁層が得られ、電氣的、機械的に優れた特性の回転電機が得られる。

【0008】

【実施例】 以下本発明を図面に示す一実施例につき説明する。

【0009】 図1は、本発明に使用したスロット絶縁材1の断面図である。図1において、基材1aの両面にカプセル形硬化触媒1cを接着剤1bで接着する。触媒としては含浸樹脂の種類、反応性の面から適当なものが選択される。例えば、含浸樹脂がエポキシ樹脂の場合は、ベンジルジメチルアミン、DMP-30等のアミン類、イミダゾール類あるいはそれらの金属錯体、BF₃-400アミンダクト類が適している。また、カプセルは、ポリエチレン、ポリプロピレン、イソシアネート、ポリカーボネート樹脂あるいはこれらの化合物がある。さらに接着剤1bで膨潤したり、溶解したりすることがなく、且つ含浸樹脂の加熱硬化時の熱によって溶解するものが用いられる。

【0010】 このスロット絶縁材1を、図2に示すように、絶縁層2が設けられている絶縁線輪3の直線部を構成する絶縁導体外周に絶縁材1をすし巻き状に巻装する。この後、スロット内に設置し、エポキシ樹脂を真空加圧含浸させ、それを回転装置で回転させながら加熱炉で加熱し、硬化させる。なお、絶縁線輪3の絶縁層2としては、ポリイミドマイカテープあるいはマイカガラステープなどが巻回されている。かくすればスロット絶縁材1とスロットなどとの隙間および楔5の下の隙間にも

カプセル形硬化触媒が位置しているので、この近傍の樹脂が先に硬化する。絶縁層内の樹脂が加熱によって、樹脂粘度の温度特性により、樹脂粘度が低下しても、先に硬化した外側の樹脂層に阻止されて、樹脂の流出が防止され絶縁性能の低下は生じない。

【0011】 上述した絶縁線輪の具体的構成例を説明する。例えば、絶縁層2としては、マイカガラステープを巻回する。スロット絶縁材1の基材1aとしては、ポリイミドフィルムを用い、接着剤1bにはポリイミド系樹脂TVB2703（東芝ケミカル社）、カプセル形硬化触媒10 としては、ノバキュアHX3742（旭化成工業社）で処理したものを用いる。このスロット絶縁材1を、絶縁線輪となる絶縁導体の外周に巻いた後、スロット内に設置し、耐熱性樹脂とTVB27035（東芝ケミカル社）を含浸、硬化させる。このようにして絶縁処理した固定子4の水中での絶縁抵抗の経時変化を従来例と比較して図3の特性AとBに示す。また印加電圧による誘電正接の変化を従来例と比較して図4の特性AとBに示す。さらに通電加熱による160℃（抵抗法による巻線の平均温度）の高温と室温とによる冷熱サイクル試験を行い、100サイ12 クルごとのコロナ開始電圧をチェックし、その結果を従来例と比較して図5の特性AとBに示す。図5の例では間隙4aに樹脂充填が不十分な固定子4、すなわち従来例は、初期でのコロナ開始電圧が低く、ヒートサイクルが1500サイクル後での低下率は約25%となり初期の75%に低下している。これに対し、この発明のカプセル形

硬化触媒処理のスロット絶縁材を施すことによって、1500サイクル後でも不具合や異状は認められなかった。その他、図3および図4からあらゆる特性につき、本発明の方がすぐれていることがわかる。

【0012】

【発明の効果】 以上のように本発明によれば絶縁線輪は、スロット絶縁材を介して固定子のスロット内は含浸樹脂で充填され、一体固着構造となるので、絶縁線輪から固定子への熱伝導がよくなり、絶縁線輪の冷却が良好に行われる。また機械的にも堅牢になり電気的特性も格段にすぐれた回転電機を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に用いるスロット絶縁材の構成例を示す断面図。

【図2】 本発明の回転電機による一実施例の要部断面図。

【図3】 浸水時間に対する絶縁抵抗低下率の特性図。

【図4】 電圧に対する誘電正接特性図。

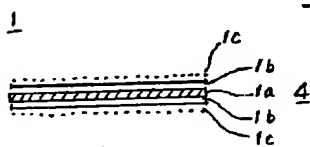
【図5】 ヒートサイクルに対するコロナ開始電圧低下率の特性図。

【図6】 従来の回転電機の要部構成図。

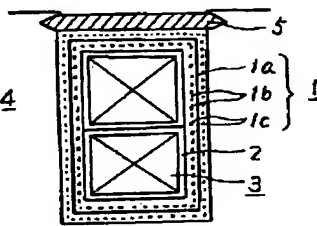
【符号の説明】

- | | |
|-----------|--------------|
| 1…スロット絶縁材 | 1a…基材 |
| 1b…接着剤 | 1c…カプセル形硬化触媒 |
| 2…絶縁層 | 3…絶縁線輪 |
| 4…固定子 | |

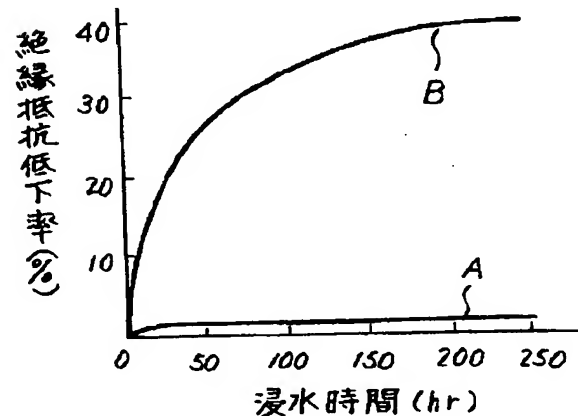
【図1】



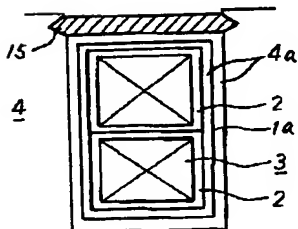
【図2】



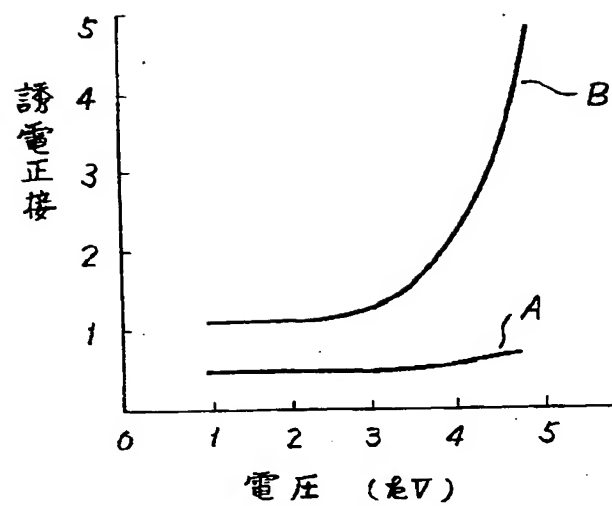
【図3】



【図6】



【図4】



【図5】

